

ISSN : 0854-2813

AGRINECA, VOL. 16 NO. 2 Juli 2016

**PENGARUH DOSIS PUPUK ORGANIK CAIR DAN FOSFOR
TERHADAP JUMLAH DAUN DAN BERAT BRANGKASAN SEGAR
TANAMAN SAWI (*Brassica Juncea* L.)**

*DOSE EFFECT OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER AND PHOSPHORUS
TO TOTAL WEIGHT STOVER FRESH LEAVES AND MUSTARD PLANT (*Brassica
Juncea* L.)*

Didik Dwi Ardiyanto¹, Veri Dwi Arum Putri Serang¹, Adi Prasetyo¹, Haryuni²

didik.dwiardiyanto@gmail.com, veriagrotek@gmail.com, padi6268@gmail.com,
yuni_utp@yahoo.co.id

Abstract

*The study effect of phosphorus fertilizer dosage and liquid organic fertilizer to total weight stover Fresh leaves and mustard plant (*Brassica juncea* L.) aims to determine the dosage of liquid organic fertilizer, phosphorus and interaction on the number and weight of stover fresh leaf mustard. This study uses a randomized complete design (RAKL), with two combination treatments, P_0, P_1, P_2 (0,3,6) organic liquid fertilizer and F_0, F_1, F_2, F_3 (0,5,10,15) g of phosphorus fertilizer, so we get twelve combined treatment and repeated three times repetition. The data obtained were analyzed using analysis of variance followed by a further test DMRT if significantly different treatment. The results showed that treatment of liquid organic fertilizer and phosphorus fertilizer significantly different at the observation parameter is the number of leaf mustard plants treated with 6ml organic liquid fertilizer and phosphorus fertilizer 15 g, while the weight parameter fresh stover mustard plants was not significantly different among all treatments. The treatment of liquid organic fertilizer and phosphorus fertilizer best on the number and weight of stover fresh leaves of mustard plants obtained from the combined treatment 6 ml organik liquid fertilizer and phosphorus fertilizer 15 g.*

Keywords: Organic Liquid Fertilizer, Phosphorus, Mustard

¹⁾ Mahasiswa Prog Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UTP Surakarta

²⁾ Dosen Prog Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UTP Surakarta

Abstrak

Penelitian yang berjudul Pengaruh Dosis Pupuk Fosfor Dan Pupuk Organik Cair Terhadap Jumlah Daun dan Berat Brangkasan Segar Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) ini bertujuan untuk mengetahui dosis pupuk fosfor, organik cair serta interaksinya terhadap jumlah daun dan berat brangkasan segar tanaman sawi. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap faktorial (RAL), dengan dua kombinasi perlakuan yaitu P_0, P_1, P_2 (0,3,6) ml/tanaman pupuk organik cair dan F_0, F_1, F_2, F_3 (0,5,10,15) g pupuk fosfor, sehingga didapatkan dua belas kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT 5 % apabila perlakuan berbeda nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair dan pupuk fosfor berbeda nyata pada parameter pengamatan jumlah daun tanaman sawi yaitu dengan perlakuan pupuk organik cair 6 ml dan pupuk fosfor 15 g, sedangkan untuk parameter berat brangkasan segar tanaman sawi tidak berbeda nyata pada semua perlakuan. Perlakuan pupuk organik cair dan pupuk fosfor terbaik pada jumlah daun dan berat brangkasan segar tanaman sawi didapatkan dari kombinasi perlakuan pupuk organik cair 6 ml/ tanaman dan pupuk fosfor 15 g/tanaman ($P_2 F_3$).

Kata kunci: Pupuk Organik Cair, Fosfor, Sawi

PENDAHULUAN

Sayuran merupakan komoditas penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Komoditas ini memiliki keragaman yang luas dan berperan sebagai sumber karbohidrat, protein nabati, vitamin dan mineral yang bernilai ekonomi tinggi. Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan jenis sayur yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Kelebihan-kelebihan sawi antara lain baik bagi kesehatan tubuh, mampu tumbuh dengan baik, baik di dataran rendah maupun dataran tinggi, tahan terhadap air hujan, dapat dipanen sepanjang tahun tidak tergantung dengan musim, masa panennya cukup pendek, yaitu sekitar 40 hari setelah tanam, dan sawi mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi (Rukmana, 2003 *cit.* Nathania, 2012). Kandungan gizi setiap 100 g bahan yang dapat dimakan pada sawi adalah, Kalori 22.00 kl, Protein 2.30 g, Lemak 0.30 g, Karbohidrat 4.00 g, Serat 1.20 g, Kalsium (CA) 220.50 mg, Fosfor (P) 38.40 mg, Besi (FE) 2.90 mg, Vitamin A 969.00 SI, Vitamin B1 0.09 mg, Vitamin B2 0.10 mg, Vitamin B3 0.70 mg, Vitamin C 102.00 mg (Anonim, 1981 *cit.* Ohorella, 2013).

Usaha yang dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman sayuran salah satu diantaranya dengan pemberian pupuk. Pemupukan dilakukan dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, sehingga dapat memberikan hasil yang tinggi. Salah satu pupuk organik yang dapat diaplikasikan pada budidaya tanaman adalah pupuk organik cair, kandungan bahan kimianya rendah maksimal 5 ml, ketersediaan hara sesuai kebutuhan tanaman pada tanah. Pupuk organik cair mengandung unsur hara makro dan mikro yang cukup tinggi merupakan senyawa organik bahan alami yang mengandung sel-sel hidup aktif dan aman terhadap lingkungan serta manusia. Apabila terjadi kelebihan kapasitas pupuk pada tanah maka akan terdekomposisi dengan mikroorganisme tanah (Taufika, 2011).

Fosfor (P) termasuk unsur hara makro yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman, namun kandungannya di dalam tanaman lebih rendah dibanding nitrogen (N), dan kalium (K). P sangat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena P banyak terdapat di dalam sel tanaman

berupa unit-unit nukleotida, sedangkan nukleotida merupakan suatu ikatan yang mengandung P sebagai penyusun RNA dan DNA yang berperan dalam sel tanaman. Tanaman menyerap P dari tanah dalam bentuk ion fosfat, terutama H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} yang terdapat dalam larutan tanah (Morgo, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk fosfor, organik cair dan interaksinya terhadap jumlah daun dan berat brangkasan segar tanaman sawi.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman sawi berakar serabut yang tumbuh dan berkembang secara menyebar ke semua permukaan tanah, perakarannya sangat dangkal pada kedalaman sekitar 4-7 cm (Fransisca, 2009 *cit.* Siahaan, 2012). Sawi dapat ditanam di dataran rendah maupun dataran tinggi. berketinggian 100-500 m dpl. Tanaman ini cocok ditanam pada akhir musim penghujan bahkan sepanjang tahun melalui penyiraman. Kondisi iklim yang dikehendaki untuk pertumbuhan tanaman sawi adalah daerah yang mempunyai suhu malam hari $15,6^\circ\text{C}$ dan siang hari $21,1^\circ\text{C}$ serta penyinaran matahari antara 10-13 jam per hari (Siahaan, 2012).

Pertumbuhan sawi dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi, menurut Cesaria *et al.*, (2013) pupuk organik cair adalah pupuk yang berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi, pada proses fermentasi senyawa organik terurai menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti gula, gliserol, asam lemak dan asam amino. Penguraian senyawa organik atau dekomposisi dapat dilakukan dengan penambahan *starter*.

Pupuk cair menyediakan nitrogen dan unsur mineral lainnya yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, seperti halnya pupuk nitrogen kimia. Pupuk cair lebih mudah terserap oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai. Kelebihan dari penggunaan pupuk organik cair adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara dan mampu menyediakan hara secara cepat. Pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin (Zahroh, 2015).

Kebutuhan hara tanaman menurut Adam *et al.*, (2013) pupuk fosfor (P) merupakan hara makro kedua setelah N yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang banyak. Ketersediaan P dalam tanah ditentukan oleh bahan

induk tanah serta faktor-faktor yang mempengaruhi seperti reaksi tanah (pH), kadar Al dan Fe oksida, kadar Ca, kadar bahan organik, tekstur dan pengelolaan lahan.

Salah satu peranan fosfor adalah mendorong pertumbuhan tunas, akar tanaman, meningkatkan aktifitas unsur hara lain seperti nitrogen dan kalium yang seimbang bagi kebutuhan tanaman. Pada leguminosa, fosfor berfungsi mempercepat fiksasi N dengan mendorong pembungaan dan pembentukan biji dan buah serta mempercepat masak polong. Secara visual kekurangan P mengakibatkan tanaman tumbuh kerdil dan hasil menurun. Defisiensi P sulit dideteksi pada sebagian besar tanaman, beberapa fase pertumbuhan tanaman defisiensi P menyebabkan tanaman kelihatan hijau gelap, menguning khususnya daun-daun tua, karena P di dalam tanah bersifat mobil. (Barus *et al.*, 2014).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kawat Fakultas Pertanian Universitas Tunas Pembangunan Surakarta Pada tanggal 3 Mei 2015 sampai dengan tanggal 30 Mei 2015.

Bahan dan alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah media,

pupuk fosfor, pupuk organik cair, bibit sawi, polibag, timbangan, gelas ukur, gembor, kertas label dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) yang terdiri atas dua faktor perlakuan yaitu pemberian pupuk organik cair (P) sebagai berikut $P_0 = 0$ ml/ tanaman, $P_1 = 3$ ml/tanaman, $P_2 = 6$ ml/tanaman dan pemberian pupuk fosfor (F) sebagai berikut $F_0 = 0$ g/tanaman, $F_1 = 5$ g/tanaman, $F_2 = 10$ g/tanaman. Sehingga didapatkan 12 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 (tiga) kali ulangan.

Penelitian ini terdiri atas beberapa tahap yaitu media tanam tanah ditimbang 500 g untuk setiap polybag ditambahkan pupuk P sesuai dosis dalam perlakuan dan dicampur merata, selanjutnya ditanami benih sawi yang telah disemaikan berumur 2 minggu. Setelah tanaman berumur 1minggu ditambahkan pupuk organik cair sesuai dengan dosis pada perlakuan, pemberian pupuk dilakukan dengan cara dikocor pada pangkal batang. Penyiraman dilakukan setiap hari dengan melihat kondisi kelembaban tanah. Panen pada umur 4 minggu setelah tanam. Pengamatan yang di

amati pada penelitian in jumlah daun dan berat brangkasan segar.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam,

beda nyata antar perlakuan diuji dengan Duncan's Multiple Range Test 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Daun

Tabel 1 menunjukkan bahwa interaksi dosis pupuk organik cair dan P berbeda nyata, Tabel 1. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun tanaman sawi	
P ₀ F ₀	10,00	Ab
P ₀ F ₁	8,33	Ab
P ₀ F ₂	8,33	Ab
P ₀ F ₃	9,67	Ab
P ₁ F ₀	9,33	Ab
P ₁ F ₁	7,33	A
P ₁ F ₂	8,33	Ab
P ₁ F ₃	10,33	Ab
P ₂ F ₀	9,67	Ab
P ₂ F ₁	9,33	Ab
P ₂ F ₂	7,67	A
P ₂ F ₃	12,33	B
Jumlah	110,67	

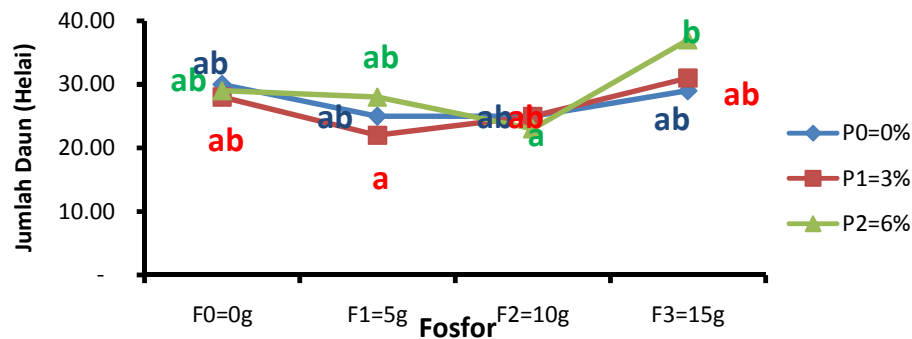
Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5ml terhadap jumlah daun tanaman sawi

Tabel 1. dan gambar 1. menunjukkan bahwa perlakuan P₂F₃ yaitu pemberian pupuk organik cair 3ml/tanaman dan pupuk fosfor 15 g/tanaman memberikan hasil tertinggi pada jumlah daun dan berbeda nyata dengan perlakuan P₁F₁ dan P₂F₃.. Hal ini karena pemberian pupuk organik cair dan pupuk fosfor dapat membantu pertumbuhan jumlah daun tanaman sawi. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh (Adam *et al.*, 2013)

menunjukkan bahwa pengaruh pupuk fosfor pada pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun berpengaruh nyata pada pertumbuhan jumlah daun yaitu pada dosis pupuk 200 kg/ha, hal tersebut mengindikasikan bahwa perlakuan pupuk fosfor sangat baik digunakan untuk menambah unsur hara tanah dalam membantu pertumbuhan jumlah daun. Didukung oleh penelitian Setyowati *et al.*, (2003), pupuk organik cair mengandung mikroba sehinga

memperbaiki sifat fisik tanah (porositas dan kesuburan) keadaan tersebut memacu pertumbuhan tanaman terutama jumlah daun melalui peningkatan aktivitas biologi dengan meningkatnya jasad renik tanah. Kenaikan jumlah daun disebabkan oleh adanya mikroorganisme yang terkandung di dalam pupuk tersebut. Mikroba yang diberikan dalam jumlah

yang lebih banyak akan memacu pertumbuhan tanaman dan terbentuknya rambut-rambut akar yang lebih banyak juga, sehingga kemampuan menyerap hara dari dalam tanah semakin tinggi yang akhirnya meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman. Dengan semakin tingginya kemampuan berfotosintesis maka dapat meningkatkan jumlah daun.



Gambar 1. Grafik Jumlah Daun Pada tiap Perlakuan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

Pardosi *et al.*, (2014) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik bokashi 30 ton/ha dan pupuk cair 5 ml/liter berpengaruh nyata terhadap jumlah daun apabila dibandingkan dengan perlakuan yang tidak diberikan pupuk organik didukung oleh Suparhun *et al.*, (2015) bahwa pemberian pupuk organik cair limbah sayuran dengan dosis 500 ml/tanaman menghasilkan jumlah daun, luas daun, dan bobot segar tanaman sawi tertinggi. Senyawa-senyawa organik yang terkandung di

dalam pupuk organik cair juga dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah, sehingga dapat meningkatkan efektivitas penyerapan unsur hara bagi tanaman, semakin tinggi dosis pupuk organik cair yang diberikan maka pertumbuhan tanaman akan semakin meningkat, hal tersebut dapat memberikan gambaran bahwa semakin tinggi dosis pemberian pupuk organik cair tersebut maka semakin banyak unsur hara yang dapat disuplai bagi pertumbuhan tanaman sawi.

Berat Brangkasan Segar

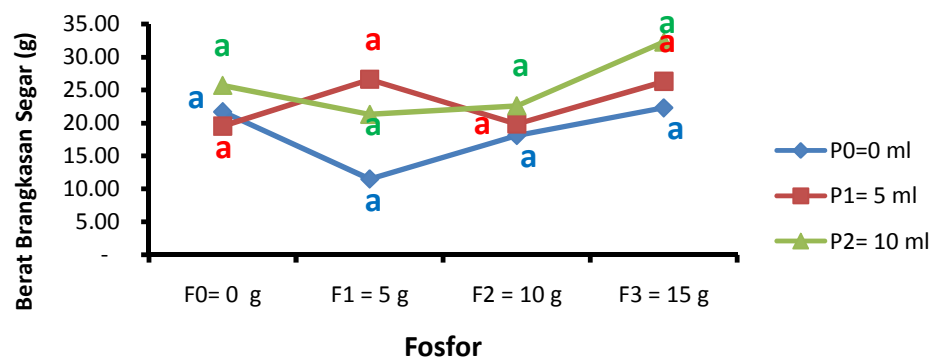
Tabel 2. Rata-rata Berat Brangkasan Segar Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.)

Perlakuan	Rata-rata Berat Brangkasan Segar	
P0F0	7,23	A
P0F1	3,83	A
P0F2	6,03	A
P0F3	7,43	A
P1f0	6,50	A
P1f1	8,87	A
P1f2	6,60	A
P1f3	8,77	A
P2f0	8,57	A
P2f1	7,10	A
P2f2	7,53	A
P2f3	10,77	A
Jumlah	89,23	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5ml terhadap jumlah daun tanaman sawi

Hasil pengamatan berat brangkasan segar tanaman sawi, berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk organik cair dan pupuk fosfor tidak berbeda nyata pada berat brangkasan segar pada semua pemberian perlakuan pupuk organik cair dan pupuk fosfor.

Dari Tabel 2. dan Gambar 2. dapat dijelaskan, bahwa dari analisis sidik ragam dengan taraf 5ml menunjukkan perlakuan P2F3 yaitu pemberian pupuk organik cair 3ml dan pupuk fosfor 15 g memberikan hasil tertinggi pada berat brangkasan segar tanaman sawi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.



Gambar 2. Berat Brangkasan Segar Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.)

Berat basah merupakan berat tanaman saat masih hidup dan ditimbang langsung setelah panen sebelum tanaman menjadi layu karena kehilangan air, ketersediaan unsur hara berperan penting sebagai sumber energi sehingga tingkat kecukupan hara berperan dalam mempengaruhi biomassa dari suatu tanaman (Rahmah *et al.*, 2014). Dari hasil analisis sidik ragam pada hasil brangkasan segar tanaman sawi (*Brassica Juncea* L.) didapatkan hasil tidak berpengaruh nyata terhadap berat brangkasan segar untuk semua perlakuan. Hasil tertinggi didapatkan pada perlakuan pupuk organik cair 6ml dan pupuk fosfor 15 g dibandingkan dengan perlakuan lainnya, kemungkinan pemberian pupuk belum sesuai dengan kebutuhan tanaman sawi untuk tumbuh secara maksimal. Pemberian pupuk memang mampu menambah ketersediaan unsur hara, namun jika terjadi pencucian unsur hara justru menyebabkan aliran permukaan (Susanti dan Sutarno, 2012). Menurut Hakim (2009) dalam penelitiannya tentang asupan nitrogen dan pupuk organik cair terhadap hasil dan kadar vitamin c kelopak bunga rosela, bahwa pemberian pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata

terhadap berat brangkasan segar. Hal ini disebabkan karena pencucian unsur hara, walaupun tidak beda nyata secara statistik, dapat diketahui pula bahwa perlakuan dengan pupuk organik cair memberikan berat segar yang lebih tinggi dibanding kontrol.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut

1. Perlakuan pupuk organik cair 6ml dan Pupuk fosfor 15 g berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi
2. Untuk parameter berat brangkasan segar tanaman sawi tidak berpengaruh nyata pada semua perlakuan, akan tetapi hasil tertinggi didapatkan dari perlakuan pupuk organik cair 6ml dan pupuk fosfor 15 g.

SARAN

Dari hasil penelitian dan kesimpulan maka dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut

1. Penelitian ini dapat dijadikan bahan informasi dan acuan dalam penggunaan pupuk organik cair dan pupuk fosfor bagi tanaman

2. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang penggunaan dosis pupuk organik cair dan pupuk fosfor pada tanaman
3. Perlu dilakukan penelitian menggunakan kombinasi pupuk organik yang lainnya.

Program Studi Agronomi
Fakultas Pertanian Universitas
Sumatra Utara, Medan.

Hakim, A.M. 2009. *Asupan Nitrogen Dan Pupuk Organik Cair Terhadap Hasil Dan Kadar Vitamin C Kelopak Bunga Rosela (Hibiscus Sabdariffa L.)*. Jurusan/Program Studi Agronomi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, S.Y., M.I.B., F.I.J. 2013. *Pengaruh Pupuk Fosfor Pada Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Mentimun (Cucumis Sativus L.)*. <http://kim.ung.ac.id/index.php/KIMFIIP/article/download/2449/2428>.
- Barus, W.A., H.K., M.A.S. 2014. *Respon Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Hijau (Phaseolus Radiatus L.) Akibat Penggunaan Pupuk Organik Cair Dan Pupuk Tsp*. Agrium. Volume 19, No. 1, Edisi Oktober 2014. ISSN 0852-1077 (Print) ISSN 2442-7306 (Online).
- Cesaria, R.Y., R.W., B.S. 2013. *Pengaruh Penggunaan Starter Terhadap Kualitas Fermentasi Limbah Cair Tapioka Sebagai Alternatif Pupuk Cair*. Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Universitas Brawijaya Malang, Malang.
- Fransisca, 2009 cit. Siahaan, F.O. 2012. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Sawi (Brassica juncea L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair*. Departemen Agroekoteknologi
- Morgo, Safitra., A.R.T., Y.S.P. 2015. *Pengaruh Berbagai Jenis Bokashi Terhadap Serapan Fosfor Tanaman Jagung Manis (Zea Mays Samlarata)*. e-J. Agrotekbis 3 (3) : 329 - 337, Juni 2015. ISSN : 2338 -3011.
- Ohorella, Zainuddin. 2013. *Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (Brassica sinensis L.)*. Jurnal Agroforestri. Volume VII, Nomor 1, Edisi Maret 2012. ISSN : 1907-7556.
- Pardosi, A.H., Irianto., Mukhsin. 2014. *Respon Tanaman Sawi terhadap Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran pada Lahan Kering Ultisol*. ISBN : 979-587-529-9. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014, Palembang 26-27 September 2014.
- Rahmah, Atikah., M.I., S.P. 2014. *Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (Brassica Chinensis L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (Zea Mays L. Var. Saccharata)*. Buletin Anatomi dan Fisiologi.

- Volume XXII, Nomor 1, Edisi Maret 2014.
- Rukmana, 2003 *cit.* Nathania, Benita. 2012. *Pengaruh Aplikasi Biourin Gajah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (Brassica juncea L.).* Prog Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Denpasar.
- Setyowati, N., H.B., T.N. 2003. *Effect of microbes fertilizer on lettuce (lactuca sativa L.) yield, root disease, andweed growth. Proceeding of international seminar on organic farming and sustainable agriculture in the tropic and sub tropic.* Palembang October 8-9 : 67-72.
- Suparhun, Sukmawati., M.A., Y.T. 2015. *Pengaruh Pupuk Organik Dan Poc Dari Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.).* e-J. Agrotekbis 3 (5) : 602-611, Oktober 2015. ISSN : 2338 - 3011.
- Susanti, E.D.P dan Sutarno. 2012. *Pertumbuhan Hijauan Kacang Pinto (Arachis Pinto) Pada Berbagai Panjang Stek Dan Dosis Pupuk Organik Cair Periode Pemotongan Kedua.* Animal Agriculture Journal, Vol. 1. No. 1, 2012, p 721 – 731.
- Taufika, Rahmi, 2011. *Pengujian Beberapa Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Wortel (Daucus Carota L.).* Jurnal Tanaman Hortikultura.
- Zahroh, Fatimatuz. 2015. *Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (Capsicum annum L.).* Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Semara

